

## UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN MENGGAMBAR 3D-CAD MENGUNAKAN *JOBSHEET* BERWARNA

Adhy Pratomo Yuniarto Herlambang\*

Email: [adhypyh@gmail.com](mailto:adhypyh@gmail.com).

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-CAD melalui penerapan *jobsheet* berwarna. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan Mc Taggart yang terdiri dari empat langkah yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI TPB (Teknik Pemesinan B) SMK Muhammadiyah Prambanan yang berjumlah 29 siswa. Teknik pengumpulan data antara lain: observasi, tes, kuesioner, wawancara, dan hasil kinerja/praktik siswa berupa gambar model 3D-CAD. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa menggambar 3D-CAD menggunakan *jobsheet* berwarna meningkat secara signifikan pada siklus I dan siklus II. Hal ini dibuktikan oleh (1) meningkatnya jumlah *job* yang sanggup dikerjakan siswa dalam durasi waktu 6 jam pelajaran yaitu dari 7 *job* pada pra-tindakan menjadi 9 *job* pada siklus I dan II; (2) meningkatnya rata-rata nilai yang diperoleh masing-masing siswa yaitu dari 72,62 pada pra-tindakan menjadi 86,94 pada siklus I dan 83,30 pada siklus II; (3) Meningkatnya jumlah siswa yang memenuhi syarat KKM yaitu dari 16 siswa pada pra-tindakan menjadi 25 siswa pada siklus I dan II atau jika dalam prosentase 55,17% : 86,21% : 86,21%.

**Kata Kunci :** *menggambar model 3D, CAD, jobsheet berwarna.*

---

\*Guru SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman

# IMPROVING THE ABILITY OF DRAWING 3D-CAD USING COLORED JOBSHEET

Adhy Pratomo Yunianto Herlambang\*  
Email: adhypyh@gmail.com.

## ABSTRACT

This research aims to improve the ability of students in drawing 3D-CAD using colored jobsheet. This research is Classroom Action Research (CAR) using Kemmis and Mc Taggart model consisting of four steps of planning, action, observation, and reflection. The subjects of the research were students of class XI TPB (Mechanical Machining B) SMK Muhammadiyah Prambanan totaling 29 students. The data were collected through: observation, test, questionnaire, interview, and the students performance in the form of drawings of 3D-CAD models. The data analysis technique used is descriptive statistical analysis. The research result showed that the students ability in drawing 3D-CAD using colored jobsheet improved significantly in cycle I and cycle II. It is indicated by: (1) the increasing number of students job done in 6 hours of lessons from 7 jobs in pre-action to 9 jobs in cycle I and II; (2) the increasing mean scores from 72.62 in pre-action to 86.94 in cycle I and 80.30 in cycle II; (3) the increasing number of the students who meet KKM (Minimum Mastery Criterion) from 16 students in pre-action to 25 students in cycle I and II, or in the percentage of 55.17% : 86.21% : 86.21%.

**Keywords:** *drawing 3D models, CAD, colored jobsheet.*

## PENDAHULUAN

Sekian banyak dari bidang keahlian yang ditawarkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan yang tidak sedikit lulusannya terserap oleh Dunia Usaha (DU) atau Dunia Industri (DI), adalah bidang keahlian teknik pemesinan salah satunya. Program keahlian teknik pemesinan ini memiliki turunan kompetensi kejuruan yang wajib ditempuh dan dikuasai oleh siswa, yaitu salah satunya adalah menggambar dengan sistem CAD.

CAD (*Computer Aided Design*) merupakan salah satu cabang dari ilmu

komputer grafis. Menurut Sherman (1994, p.83), "*CAD program is used to create electronic data file drawings*". Program CAD digunakan untuk membuat dokumen-dokumen gambar dalam bentuk elektronik. Lebih jelasnya, CAD merupakan salah satu wujud aplikasi komputer yang pada dasarnya memanfaatkan keunggulan-keunggulan dasar dari komputer itu sendiri (Chandra 2003, p.3) seperti, hasil kerjanya dapat diedit, disimpan untuk dapat dipergunakan diwaktu mendatang dan dicetak dalam jumlah banyak. Produk yang dihasilkan dari menggambar menggunakan

CAD dapat berupa gambar 2 dimensi (2D) dan gambar *solid modelling* atau biasa disebut gambar model 3D. Perangkat lunak (*software*) CAD macamnya sangat bervariasi seperti *Autocad*, *Solidwork*, *Autodesk Inventor*, *Catia*, dan *CAD/CAM*.

Di Yogyakarta, SMK yang membuka program keahlian teknik pemesinan dan sekaligus mengajarkan mata pelajaran menggambar dengan sistem CAD salah satunya adalah SMK Muhammadiyah Prambanan. Dalam proses pembelajarannya, *software* (perangkat lunak) CAD yang digunakan adalah *Autodesk Inventor*. Secara spesifik, *Autodesk Inventor* merupakan salah satu perangkat lunak untuk membuat 3D mechanical CAD dan *solid modelling* sehingga dapat berfungsi sebagai *prototypes* dari komponen yang akan diproduksi (Seprianto 2011, p.54). Media pembelajaran utama yang digunakan dalam mata pelajaran menggambar sistem CAD ini adalah media komputer dan media *jobsheet*. Sedemikian pentingnya penguasaan kedua media pembelajaran tersebut, Standar Kompetensi Nasional Indonesia (SKKNI) memprasyaratkan kompetensi yang wajib ditempuh siswa dalam kode unit LOG.OO 09.010.01 "Membuat Model 3D dengan System CAD" antara lain: (1)menggambar dan menginterpretasikan sketsa, (2)membaca gambar teknik, (3)mempersiapkan gambar teknik (dasar),

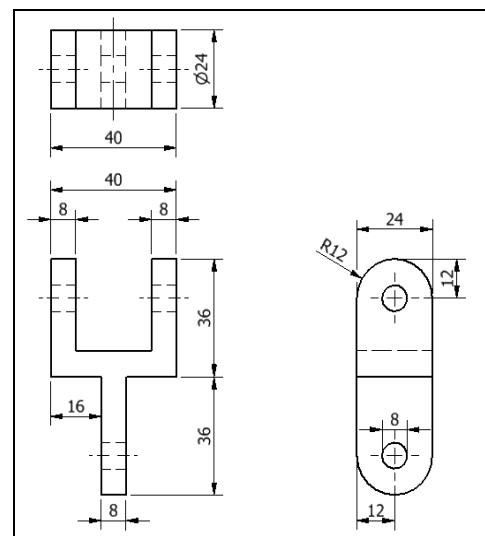
dan (4) mengoperasikan komputer. Keempat kompetensi prasyarat di atas dapat dijelaskan yaitu, kompetensi menggambar & menginterpretasikan sketsa, membaca gambar teknik, dan mempersiapkan gambar teknik dimaksudkan agar siswa memiliki kemampuan untuk membaca dan menginterpretasikan gambar yang tertera pada lembar gambar kerja atau lazim disebut *jobsheet* sehingga siswa dapat dengan mudah menerjemahkan bentuk atau model yang diinginkan dalam *jobsheet*. Adapun kompetensi mengoperasikan komputer dimaksudkan agar siswa secara dasar tidak mengalami kesulitan saat harus menggunakan komputer untuk menggambar dengan sistem CAD seperti misalnya cara menggunakan perintah *Open*, *Save*, *Save as*, *Undo*, *Redo*, fungsi *Escape* pada tombol keyboard, cara menghidupkan dan mematikan komputer dengan benar.

Berdasarkan jadwal pembagian standar kompetensi kejuruan yang berlaku di SMK Muhammadiyah Prambanan, SMK ini pun telah memenuhi persyaratan yang telah diatur SKKNI dimana mata pelajaran menggambar dengan sistem CAD diajarkan setelah prasyarat kompetensi mata pelajaran ini terpenuhi. Ini artinya, pada saat siswa praktik menggambar dengan sistem CAD, semestinya siswa sudah tidak lagi banyak mengalami kesulitan terutama dalam hal membaca dan menginterpretasikan gambar pada *jobsheet*.

Namun realita yang ditemukan di kelas tidak sejalan dengan idealita yang ada. Pada observasi yang dilakukan di kelas menggunakan angket kuesioner dengan skala Guttman dan diisi oleh siswa, tahun ajaran 2012/2013 jumlah responden 75 siswa pada kelas XI Teknik Pemesinan yang diambil secara random, temuan yang didapatkan yaitu siswa yang mengalami kesulitan dalam mengoperasikan komputer sebesar 22% dan angka ini lebih kecil bila dibandingkan kesulitan siswa dalam menguasai *jobsheet* yang sebesar 35%. Demikian halnya tahun ajaran 2013/2014 bersamaan dengan proses pengambilan data pada penelitian ini, ditemukan kesulitan siswa dalam penguasaan membaca dan menginterpretasi gambar sebesar 43% sedangkan kesulitan siswa dalam penguasaan mengoperasikan komputer sebesar 25%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kesulitan siswa selama praktik menggambar dengan sistem CAD lebih banyak terletak pada kemampuan siswa dalam membaca dan menginterpretasikan gambar *jobsheet*.

Data lain yang menguatkan argumentasi di atas yaitu **pertama**, perolehan hasil *pre-test* dalam bentuk soal menjodohkan gambar proyeksi ortogonal (gambar 2D) dengan gambar proyeksi aksonometri (gambar model 3D) didapat bahwa siswa XI TPB yang memiliki kemampuan membaca dan menginterpretasi

gambar dengan perolehan skor  $\geq 75$  hanya sebesar 31% dari jumlah 29 siswa kelas XI TPB. **Kedua**, sebagian besar siswa saat ditanya: “kalau kalian lihat gambar *jobsheet* ini (lihat gambar 1), kalian harus menggambar berapa obyek model di program *CAD-Autodesk Inventor*?” mereka pun menjawab tiga. Padahal kenyataan yang seharusnya siswa gambar hanyalah satu obyek gambar model 3D.



Gambar 1.

Proyeksi ortogonal dalam *jobsheet*

**Ketiga**, saat siswa diminta untuk menentukan mana pandangan depan, samping dan atas gambar proyeksi ortogonal tersebut, sebagian besar siswa menjawab salah dan sering terbalik dalam menentukan pandangannya.

Penguasaan keterampilan membaca dan menginterpretasi gambar *jobsheet* dalam setiap aktivitas praktik teknik pemesinan, memiliki peran yang sangat penting bahkan vital. Ketidakmampuan

seseorang dalam membaca dan menginterpretasikan gambar pada *jobsheet* akan berakibat fatal pada bentuk produk yang dibuat. Demikian pula halnya pada mata pelajaran menggambar dengan sistem *CAD* yang inti pembelajarannya mengubah gambar proyeksi ortogonal pada *jobsheet* menjadi bentuk model 3D menggunakan program *CAD-Autodesk Inventor*, lebih banyak menuntut siswa untuk menguasai ketrampilan membaca gambar *jobsheet* dan menginterpretasikannya. Ketidakmampuan siswa dalam memahami maksud yang diinginkan gambar pada *jobsheet* baik berupa dimensi, pandangan, maupun proyeksi, akan berakibat tidak sesuai bentuk dan ukuran (massa dan luas) gambar model 3D sebagaimana yang diinginkan gambar pada *jobsheet*.

Secara hirarkis, proses pemahaman seseorang dari membaca gambar *jobsheet*, hingga mampu mengimplementasikan dalam bentuk obyek sesungguhnya (*realistic*), dapat diilustrasikan sebagai berikut:

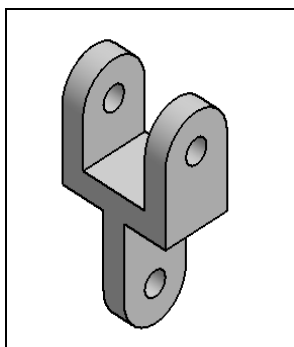


Gambar 2.

Hirarkis memahami bentuk gambar

Gambar teknik pada *jobsheet* umumnya ditunjukkan dengan gambar proyeksi ortogonal atau disebut gambar majemuk. Disebut gambar majemuk karena bentuk gambar tidak memberikan gambaran lengkap/utuh sebagaimana proyeksi aksonometri (3D) (Sato 2008, p.62) dan ciri gambar ortogonal adalah pertama, terdiri dari pandangan depan, atas dan samping. Kedua, terdapat tanda ukuran yang mencerminkan ukuran dari benda berbentuk 3 dimensi. Untuk dapat mengerti dan menerjemahkan bagaimana bentuk dan ukuran obyek yang sebenarnya, dibutuhkan ketrampilan membaca gambar. Kemampuan dasar membaca gambar yang setidaknya harus dikuasai siswa dalam menggambar dengan sistem *CAD* adalah kemampuan membedakan jenis dan fungsi garis, kemampuan membaca gambar proyeksi Eropa dan proyeksi Amerika, dan kemampuan menentukan pandangan depan, pandangan samping dan pandangan atas gambar. Apabila proses membaca telah dilalui maka tahap selanjutnya adalah menginterpretasi/ menerjemahkan gambar dengan cara membayangkan/merefleksi dalam fikiran bentuk gambar ortogonal apabila disusun dan diubah menjadi bentuk obyek/gambar yang sesungguhnya (*realistic*). Apabila menerjemahkan bentuk dan ukuran gambar telah dilakukan, maka tahapan akhir adalah proses mewujudkan kedalam bentuk obyek *realistic*. Hasil dari

penjelasan hirarkis ini maka gambar 1 dapat diinterpretasikan dan direalisasikan dalam bentuk gambar model 3 dimensi, seperti gambar berikut:



Gambar 3.

Model 3D hasil interpretasi gambar 1

Setelah mengetahui bahwa permasalahan kelas yang muncul selama pembelajaran praktik menggambar dengan sistem *CAD* adalah disebabkan kurang mampunya siswa dalam membaca dan menginterpretasikan gambar *jobsheet*, maka tindakan yang akan diberikan dalam proses penelitian tindakan kelas ini adalah pemberian efek warna pada media gambar *jobsheet*. Adapun yang dimaksud dengan pemberian efek warna pada gambar *jobsheet* dalam penelitian ini adalah pewarnaan yang spesifik dan kontras pada ketiga pandangan utama gambar ortogonal *jobsheet* yaitu pandangan depan, pandangan kanan dan pandangan atas. Adapun fungsi penggunaan warna sebagaimana penjelasan Attwood, et.al (2010, p.235), “warna selalu digunakan sebagai metode tambahan dari

sebuah pengkodean”. Oleh karenanya dalam penelitian ini warna hanya dimaksudkan sebagai pemandu (*guide*) bagi siswa untuk membantu mempercepat proses pembacaan ukuran dan bentuk gambar dan penalaran siswa dalam menginterpretasikan gambar proyeksi ortogonal agar kemudian dapat divisualisasikan kedalam bentuk model 3D pada program *CAD-Autodesk Inventor*. Untuk selanjutnya *jobsheet* yang diberi efek warna ini disebut *jobsheet* berwarna. Penerapan *jobsheet* berwarna ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam membuat gambar model 3D dengan *CAD-Autodesk Inventor*.

Permasalahan pada penelitian ini diidentifikasi menjadi: (1) Pemahaman siswa terhadap gambar teknik diantaranya, kurang fahamnya siswa dalam menginterpretasi gambar teknik dan kurang fahamnya siswa dalam membaca gambar teknik. Aspeknya mencakup gambar pandangan, gambar proyeksi, dan dimensi; (2) Pemahaman siswa terhadap pengoperasian komputer diantaranya, sebagian siswa belum mengerti teknik mengubah gambar *sketch* menjadi 3 dimensi pada program *Autodesk Inventor*; sebagian siswa kurang cakap/mampu dalam memanfaatkan perintah-perintah dasar yang tersedia dalam program komputer; dan beberapa siswa kurang cakap/mampu untuk prosedur mematikan komputer yang benar; (3) Media pembelajaran diantaranya,

diperlukannya media pembelajaran *jobsheet* yang menarik dan mampu menstimulasi kemampuan siswa dalam memahami gambar proyeksi ortogonal pada *jobsheet* seperti penggunaan warna, maupun penggunaan tanda-tanda/symbol-simbol tertentu pada *jobsheet*, dan seringnya dijumpai beberapa komputer yang tidak dapat dioperasikan, sehingga mengganggu proses pembelajaran; (4)Metode pembelajaran diantaranya, sebagian besar siswa menginginkan agar guru selalu mendemonstrasikan terlebih dahulu *jobsheet* yang akan dikerjakan siswa pada program *Autodesk Inventor*, atau dengan kata lain siswa belum mampu bekerja secara mandiri dan siswa pun berharap agar guru dalam mendemonstrasikan melakukannya secara berulang-ulang/mendemonstrasikan lebih dari satu kali.

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada pembuatan media pembelajaran *jobsheet* berwarna sebagai upaya meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar model 3D *CAD-Autodesk Inventor*.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1)Apakah penggunaan *jobsheet* berwarna dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar *3D-CAD*?; dan (2)Apakah penggunaan *jobsheet* berwarna dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam

membaca dan menginterpretasikan gambar teknik?

Tujuan dari penelitian ini antara lain: (1)Meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar model *3D-CAD* melalui penerapan *jobsheet* berwarna, (2)Meningkatkan kemampuan siswa dalam membaca dan menginterpretasikan gambar teknik.

Hasil yang akan dicapai dari penelitian ini yaitu, (1)Siswa mampu membaca, menginterpretasi/menerjemahkan gambar proyeksi ortogonal pada *jobsheet* sehingga siswa akan mampu pula mengkonversikannya kedalam wujud gambar aslinya berupa gambar model 3D menggunakan *CAD*; (2)Bagi guru, dapat memberi kemudahan dalam mengajar dan memahami siswa selama proses pembelajaran praktik *CAD* sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik; dan (3)Bagi sekolah, keberhasilan dari meningkatnya siswa dalam menggambar model *3D-CAD* diharapkan meningkatnya pula minat lulusan SMK Muhammadiyah Prambanan di Dunia Industri pada bidang/posisi kerja sebagai teknisi gambar (*drafter*).

#### Hasil Penelitian yang Relevan

##### a. Peran *jobsheet* dalam pembelajaran

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Romadhuna, et.al (*CIVED ISSN 2302-3341 Vol. I, Nomor 1, Maret 2013*) yang

mengangkat judul: “Perbedaan Kemampuan Menggambar Berbasis *CAD* siswa SMK dengan Menggunakan *Jobsheet*” menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan media *jobsheet* lebih baik dari pada siswa yang menggunakan media konvensional. Lebih lanjut Romadhuna (2013, p.58) menjelaskan, bahwa perbedaan kemampuan menggambar siswa tersebut dikarenakan pada penggunaan *jobsheet*, siswa menggambar lebih terstruktur sehingga mempercepat proses menggambar dibanding dengan siswa yang diajar dengan media konvensional.

Penggunaan *jobsheet* dalam proses pembelajaran menggambar berbasis *CAD* dapat membantu siswa untuk mengulang kembali pelajaran menggambar di rumah, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan pemberian *jobsheet* di kelas antar siswa dapat saling memberikan motivasi dan mampu merangsang minat siswa dalam menggambar teknik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *jobsheet* mampu secara efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar dengan *CAD*.

Hasil penelitian lain yang relevan adalah hasil penelitian yang dilakukan Noktaviyanda dan Aryadi dalam jurnal Pendidikan Teknik Mesin Vol. 11, No. 2, Desember 2011 (pp.68-71) yang berjudul “Peningkatan Hasil Belajar Melalui Penerapan Media Pembelajaran *Jobsheet*

pada Panel Peraga Sistem Kelistrikan Otomotif”. Dalam penelitian tersebut sampel yang diambil sebanyak 87 siswa kelas XI Teknik Kendaran Ringan (TKR) dan dari sampel tersebut dibagi dalam dua kelompok yaitu kelas TKR 1 sebagai kelompok eksperimen dan kelas TKR 2 sebagai kelompok kontrol.

Dalam proses pembelajaran sistem penerangan mobil, kelompok eksperimen dikenai pembelajaran ceramah yang dilengkapi dengan media pembelajaran *jobsheet* sedangkan kelompok kontrol hanya dikenai pembelajaran ceramah saja tanpa menggunakan media pembelajaran *jobsheet*. Hasilnya (Notaviyanda & Aryadi 2011, p.70), kelompok eksperimen mengalami peningkatan 13,88 dari 58,19 (skor *pre-test*) menjadi 72,07 (skor *post-test*) sedangkan kelompok kontrol peningkatannya lebih kecil dari kelompok eksperimen yaitu 12,44 dari 58,86 (skor *pre-test*) menjadi 71,30 (skor *post-test*). Hasil dari penelitian Noktaviyanda dan Aryadi ini disimpulkan bahwa penerapan *jobsheet* mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam pembelajaran sistem penerangan mobil.

Dari kedua penelitian yang relevan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa *jobsheet* sebagai media pembelajaran memiliki peran atau pengaruh yang signifikan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran praktik.



b. Peran Warna dalam Media Pembelajaran

Pada Jurnal Al-Bidayah yang ditulis Purnama, dengan judul Elemen Warna dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Agama Islam, Vol. 2. Nomor 1, 2010, pp.113-129, diakses 12 Juli 2013, mengungkapkan, dalam mendesain produk-produk pembelajaran, pewarnaan merupakan salah satu unsur yang sangat penting. Ia memberikan keindahan pada unsur-unsur visual yang ditampilkan. Pewarnaan yang sesuai dapat mendukung suatu pesan atau informasi tersampaikan dengan baik.

Selain itu, warna akan membuat kesan atau *mood* untuk keseluruhan gambar/grafis dan pemilihan warna yang baik dalam mendesain produk pembelajaran dapat turut membangkitkan dan menstimuli pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa warna memiliki peranan yang cukup signifikan dalam pengembangan multimedia pembelajaran.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Wichmann, Sharpe, dan Gegenfurtner dalam *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 2002, Vol. 28, No.3, page 509-520 menemukan bahwa terdapat pengaruh yang kuat warna terhadap memori/ingatan seseorang. Penelitian ini dikuatkan oleh Dzulkifli dan Mustafar, dalam artikel penelitiannya yang

berjudul *The Influence of Colour on Memory Performance* (2013, p.3) berkaitan

warna terhadap kemampuan ingatan, menunjukkan bahwa peserta yang diminta untuk mengenali warna dan sekaligus bentuk barang jauh lebih baik dalam mengenali warna dari pada mengenali bentuk barang. Temuan ini dapat diartikan bahwa warna memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghasilkan tingkat perhatian yang lebih tinggi dan efektif untuk meningkatkan kinerja memori. Lebih lanjut, Dzulkifli dan Mustafar (2013, pp.7-8) menyimpulkan hasil penelitiannya bahwa efektivitas warna terhadap memori (ingatan) didasarkan pada beberapa faktor. Pertama adalah konsistensi/ketetapan warna yang digunakan pada tanda tertentu yang spesifik misalnya, warna merah pada *trafficlight* selamanya pasti menunjukkan perintah berhenti, warna hijau selamanya menunjukkan perintah berjalan dan warna kuning selamanya menunjukkan perintah hati-hati. Kedua, pemberian warna kombinasi haruslah tepat dan kontras. Artinya, kombinasi dua warna atau lebih haruslah benar-benar warna yang berbeda atau kontras antara warna satu dengan yang lain, dan kombinasi warna itu bukan merupakan warna gradasi, tujuannya agar tidak terjadi kebingungan bagi orang yang mengamatinya.

## Pemecahan Permasalahan Kelas

*CAD* (*Computer Aided Design*) merupakan salah satu cabang dari ilmu komputer grafis yang berfungsi sebagai alat bantu untuk merancang produk bagi perencanaan ataupun perancang dalam waktu yang relatif singkat dengan tingkat keakurasian yang tinggi. Untuk penguasaan kemampuan menggambar dengan *CAD* mempersyaratkan sekurang-kurangnya siswa mampu mengoperasikan komputer secara dasar dan ketrampilan membaca gambar teknik.

Tujuan penguasaan ketrampilan mengoperasikan komputer dasar ini adalah agar siswa mampu secara dasar menyalakan dan mematikan komputer dengan benar, mampu membuka program, menyimpan dan mengedit dengan baik dan benar. Sedangkan tujuan penguasaan ketrampilan membaca gambar teknik yaitu agar siswa mampu membaca gambar yang ada pada *jobsheet* dengan tepat dan benar sehingga secara kognitif siswa mampu menginterpretasikan gambar pada *jobsheet* ke dalam bentuk gambar model 3D pada program *CAD-Autodesk Inventor*.

Kesulitan siswa dalam membaca gambar akan menjadi hambatan yang sangat berarti dalam menggambar dengan sistem *CAD* yang pada akhirnya tujuan pembelajaran tidak tercapai. Oleh karenanya untuk mengatasi permasalahan pembelajaran ini dibutuhkan

solusi/pemecahan masalah yang efektif. Pemecahan masalah yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah pemanfaatan warna kedalam media pembelajaran *jobsheet*. Alasan pemanfaatan warna pada media pembelajaran *jobsheet* ini berdasarkan penelitian yang relevan di atas dan beberapa kajian teori: pertama, hasil temuan dalam penelitian yang menyebutkan bahwa kemampuan otak manusia untuk mengingat warna jauh lebih kuat dibandingkan mengingat bentuk benda. Kedua, teori yang menjelaskan bahwa warna memiliki kemampuan untuk menstimulasi perhatian dan turut menentukan minat/suka tidaknya seseorang pada sesuatu yang dilihatnya (Kusrianto 2007, p.46) dan ketiga, teori yang dipaparkan Suyanto (2005, p.378) yang menguatkan bahwa: warna dapat mengkomunikasikan semangat dan kepribadian pemakai (dalam hal ini siswa), begitu juga warna dapat menyempurnakan kemampuan baca bagi pengguna media sehingga pesan/maksud yang diinginkan dapat tersampaikan.

Berdasar argumentasi-argumentasi di atas, dapat diambil kesimpulan sementara bahwa gambar proyeksi ortogonal pada *jobsheet* yang diberi warna berbeda/kontras pada masing-masing sisi pandang gambarnya, akan secara efektif memberikan impresi/kesan yang kuat, dan menstimuli fikiran, perhatian siswa sehingga akan

dengan cepat siswa dapat mengidentifikasi dan menginterpretasi/menerjemahkan gambar yang dimaksud dengan tepat dan benar sehingga akan berimplikasi pada meningkatnya kemampuan siswa dalam menggambar model 3D pada program *CAD-Autodesk Inventor*.

Adapun acuan umum pemberian warna pada *jobsheet* ini pertama, pewarnaan harus memiliki makna yang konsisten/tetap dan kedua, kombinasi warna yang digunakan harus bersifat kontras dan mudah untuk diingat. Kemudian acuan khusus yang bersifat teknis meliputi:

1. Gambar ortogonal pada *jobsheet* menggunakan proyeksi Amerika



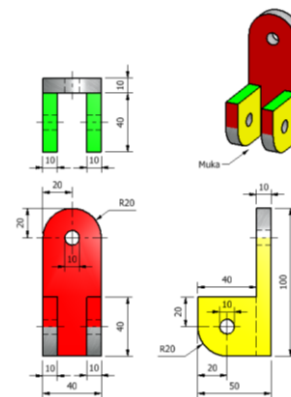
2. Pandangan yang disajikan pada *jobsheet* terdiri dari pandangan muka/depan, pandangan samping kanan dan pandangan atas.
3. Pewarnaan ketiga sisi pandangan yang dimaksud akan menggunakan warna yang mudah diingat dan dikenal oleh siswa, yaitu warna merah, kuning dan hijau dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 1.

Ketetapan warna bidang

Bidang	Warna
Pandangan muka/depan	Merah
Pandangan samping kanan	Kuning
Pandangan atas	Hijau
Bagian gambar benda yang berbentuk silindris dan Bagian gambar benda yang beririsan antar bidang disebabkan karena pembentukan <i>Chamfer</i> dan <i>Fillet</i> .	Warna dasar benda

Penjelasan ketentuan pewarnaan pada tabel 1. dapat diilustrasikan seperti gambar berikut di bawah ini:



Gambar 4.

Ilustrasi pewarnaan gambar pandangan

## METODE PENELITIAN

Model Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang digunakan pada penelitian ini adalah model Kemmis dan Mc Taggart. Model ini pada dasarnya terdiri dari empat langkah yaitu: perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*) dan observasi (*observing*) dan refleksi (*reflecting*). Dalam pelaksanaannya, keempat langkah tersebut disebut siklus (Pardjono 2012, p.15).

Subyek penelitian ini adalah siswa SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman Yogyakarta kelas XI bidang keahlian Teknik Pemesinan (XI TPB) yang berjumlah 29 siswa. Siswa dibagi menjadi 4 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 6 sampai 8 siswa. Durasi waktu praktik CAD masing-masing kelompok 5 hari x 8 jam pelajaran x 45 menit.

### Rencana Tindakan

Rencana tindakan adalah penerapan *jobsheet* berwarna. Adapun perencanaan tindakan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

(1) Kondisi awal, hari pertama siswa dikenalkan penggunaan program *Autodesk Inventor*, dan sebagai langkah untuk memperlancar penguasaan komputer dengan program *Autodesk Inventor* ini, siswa wajib berlatih mengerjakan gambar pada modul *jobsheet* latihan. Langkah ini dilakukan agar penelitian ini benar-benar menunjukkan hasil yang valid sehingga

meminimalisir kegagalan pengambilan data yang disebabkan karena faktor ketidakmampuan siswa dalam mengoperasikan komputer/mengoperasikan program *CAD-Autodesk Inventor*.

Hari kedua adalah pra-tindakan, dimana siswa mengerjakan tugas modul *jobsheet* (tidak berwarna) paket 1 yang terdiri atas 10 gambar. Hasil pekerjaan siswa pada *jobsheet* paket 1 ini akan digunakan sebagai pembandingan dalam mengukur kemampuan siswa saat sebelum menggunakan *jobsheet* berwarna dan setelah menerapkan *jobsheet* berwarna dalam menggambar 3D-CAD.

(2) Tindakan, merupakan siklus I. Pada proses tindakan, media pembelajaran yang digunakan adalah *jobsheet* berwarna.

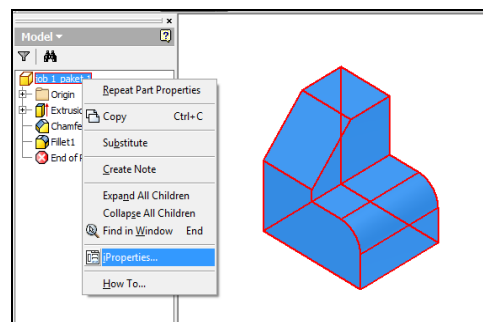
(3) Kondisi Akhir, merupakan tindakan yang harus diambil setelah melihat hasil siklus I. Dilanjutkan atau tidaknya siklus berikutnya, dilihat dari hasil akhir indikator keberhasilan dari siklus sebelumnya. Namun demikian, walaupun hasil siklus I telah menunjukkan keberhasilan dengan membandingkannya pada kondisi awal/pra-tindakan, penelitian akan tetap dilanjutkan hingga siklus II. Hal ini dimaksudkan, hasil analisis tindakan siklus II akan digunakan sebagai penguatan/pembuktian bahwa penerapan *jobsheet* berwarna benar-benar efektif.

Teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini

antara lain: (1) Observasi/pengamatan dengan lembar observasi; (2) Kuesioner; (3) Wawancara; dan (4) Tes terdiri tes tertulis jenis tes obyektif dan tes kinerja. Pengumpulan data melalui tes ini, sebagai alat ukur utama untuk menentukan berhasil atau tidaknya penerapan *jobsheet* berwarna. Instrumen soal tes (*pre-test* dan *post-test*) dibuat berupa model soal menjodohkan dan instrumen tes kinerja ditunjukkan dengan pembuatan modul *jobsheet*. Sedangkan aspek yang akan dinilai antara lain: **bentuk**, yang dimaksud adalah bentuk obyek model 3D hasil pekerjaan siswa dilihat secara visual kemudian dibandingkan dengan bentuk model 3D standar penilaian; **area**, yang dimaksud area disini adalah luas penampang keseluruhan dari obyek model 3D-CAD dihitung menggunakan *properties Autodesk Inventor*; **banyaknya** jumlah hasil pekerjaan siswa yang berhasil digambar dalam waktu 6 jam pelajaran; dan **mass**, maksudnya adalah besarnya massa satuan kilogram yang diperoleh dari gambar 3D siswa dihitung menggunakan *properties Autodesk Inventor* kemudian dibandingkan dengan massa pada standar penilaian ukuran.

Perhitungan *area* dan *mass* hasil pekerjaan siswa didapatkan dari *input material* dan *density* pada *properties CAD-Autodek Inventor*. Tahapan perhitungan *area* dan *mass* mengikuti langkah-langkah berikut:

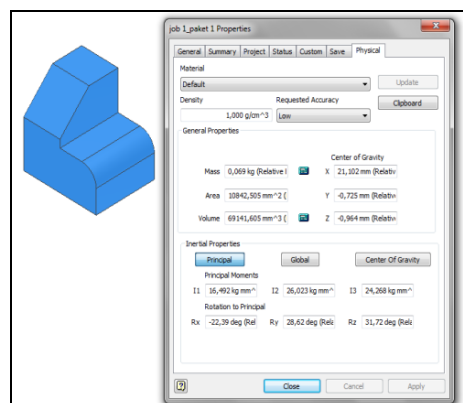
- a. Klik kanan pada MODEL yang terletak di menu *Browser Bar*



Gambar 5.

Mengarahkan kursor pada *properties*

- b. Klik *Properties* (maka akan muncul kotak dialog *properties*) → klik tab *Physical* → biarkan besarnya *Density* (berat jenis) tetap pada  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$  dan *Requested accuracy* (tingkat ketelitian) pada posisi *LOW* → klik *drop-down* pada pilihan *Material* (jenis bahan) dan klik pada pilihan *Default*.
- c. Apabila langkah b telah dilakukan, maka angka pada kotak *mass* (massa benda) dan *area* (luas benda) dapat dibaca. Lihat gambar berikut:



Gambar 6.

Membaca besarnya massa dan luas benda

Setelah melalui tahapan di atas, membandingkan/menyesuaikan antara langkah selanjutnya adalah besarnya *mass*, *area* dan bentuk model 3D mencatat/menyalin besarnya *mass* dan *area* pekerjaan siswa dengan *mass*, *area* dan bentuk model 3D hasil pekerjaan guru yang menjadi standar ukuran untuk menilai. Skor yang digunakan adalah 0, 1, dan 2 dengan Penyelesaian dilakukan dengan cara kriteria sebagai berikut:





Tabel 2. Kriteria penilaian hasil kerja siswa







Skor	Aspek	Kriteria
2	<i>Mass</i>	Besar <i>mass</i> siswa sama dengan besarnya <i>mass</i> pada standar penilaian
	<i>Area</i>	Besar <i>area</i> siswa sama dengan besarnya <i>area</i> pada standar penilaian
	Kesesuaian bentuk	Bentuk hasil pekerjaan siswa menunjukkan bentuk yang sama dengan bentuk standar penilaian
1	<i>Mass</i>	Besar <i>mass</i> siswa selisih angka dibelakang koma dengan besarnya <i>mass</i> pada standar penilaian
	<i>Area</i>	Besar <i>area</i> siswa selisih angka dibelakang koma dengan besarnya <i>area</i> pada standar penilaian
	Kesesuaian bentuk	Bentuk hasil pekerjaan siswa menunjukkan bentuk yang kurang sesuai dengan standar penilaian dalam hal <i>modify</i> seperti <i>chamfer</i> , <i>fillet</i> , <i>thread</i> dan <i>hole</i>
0	<i>Mass</i>	<i>Mass</i> hasil kerja siswa <b>tidak sama</b> dengan <i>mass</i> pada standar penilaian
	<i>Area</i>	<i>Area</i> hasil kerja siswa <b>tidak sama</b> dengan <i>area</i> pada standar penilaian
	Kesesuaian bentuk	Apabila hasil siswa <b>tidak sama</b> dengan bentuk pada standar penilaian

Tabel 3. digunakan untuk mengukur hasil produk gambar 3D-CAD siswa pada pra-tindakan dan *jobsheet* paket 1 disusun tanpa warna pada bidang pandangannya.











Berikut adalah standar ukuran bentuk *job* dan besarnya *mass* & *area jobsheet* paket 1

Tabel 3. Standar ukuran *jobsheet* paket 1

Bentuk Job Paket 1		<i>Mass (kg)</i>	
		<i>Area (mm<sup>2</sup>)</i>	
<b>JOB 1</b>	<b>JOB 6</b>	<b>0,069</b>	<b>0,006</b>
		<b>10842,505</b>	<b>3312,802</b>
<b>JOB 2</b>	<b>JOB 7</b>	<b>0,349</b>	<b>0,145</b>
		<b>80100</b>	<b>29660,366</b>





Bentuk Job Paket 1		Mass (kg)	Area (mm <sup>2</sup> )
JOB 3	JOB 8	0,029	0,262
		8442,825	41207,769
JOB 4	JOB 9	0,061	0,036
		17506,867	16373,841
JOB 5	JOB 10	0,023	0,220
		8515,540	26448,470

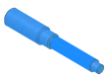

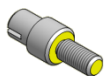



Tabel 4. Standar ukuran *jobsheet* paket 2

Bentuk Job Paket 1		Mass (kg)	Area (mm <sup>2</sup> )
JOB 1	JOB 6	0,019	0,066
		4779,594	18241,15
JOB 2	JOB 7	0,027	0,001
		7000	841,269
JOB 3	JOB 8	0,041	0,062
		8895,140	11427,214
JOB 4	JOB 9	0,055	0,035
		11859,689	11065,685
JOB 5	JOB 10	0,005	0,102
		2531,066	25589,665

Tabel 4 dan 5. digunakan untuk mengukur hasil produk gambar 3D-CAD siswa pada tindakan siklus 1 dan 2. *Jobsheet* paket 2 dan 3 merupakan *jobsheet* berwarna

Tabel 5. Standar ukuran *jobsheet* paket 3

Bentuk Job Paket 1		Mass (kg)	Area (mm <sup>2</sup> )
JOB 1	JOB 6	0,026	0,138
		8290,492	35950,891
JOB 2	JOB 7	0,085	0,219
		23172,800	37444,881

Bentuk Job Paket 1		Mass (kg)	
		Area (mm <sup>2</sup> )	
JOB 3	JOB 8	0,042	0,096
		9523,268	25413,977
JOB 4	JOB 9	0,027	0,003
		6916,554	2481,239
JOB 5	JOB 10	0,035	0,107
		13027,066	25291,028

### Teknik Analisis Data

Data penelitian yang telah diperoleh akan dianalisis menggunakan teknik analisis statistik deskriptif. Teknik analisis ini menurut Popham & Sirotnik (1973, p.4) : *“statistical techniques wich are used to describe data are reffered to as descriptive statistics”* digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data hasil analisis yang diperoleh. Dalam mendeskripsikan data-data yang diperoleh akan disajikan menggunakan tabel distribusi frekuensi dan grafik diagram. Hal ini seperti yang dijelaskan oleh Ebel & Frisbie (1991, p.56): *“The information summarized by a frequency distribution also can be represented pictorially by a frequency polygon or histogram”*.

#### 1. Analisis data observasi

Data dicari rerata (*mean*) kelas dengan rumusan:

$$\text{Rerata kelompok } (\bar{X}_n) = \frac{\sum \text{Skor butir}}{N_{\text{butir}}}$$

$$\text{Rerata kelas } (Me) = \frac{\sum \bar{X}_n}{N_{\text{kelompok}}}$$

Hasil analisis rerata kelas dikonsultasikan dengan kriteria penilaian hasil observasi dan selanjutnya dideskripsikan. Hasil deskripsi akan menjelaskan apakah pelaksanaan proses pembelajaran pada masing-masing siklus mengalami kecenderungan meningkat ataukah menurun. Adapun kriteria penilaian hasil observasi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6. Kriteria penilaian hasil observasi

RERATA	KESIMPULAN
3,25 - 4,00	Sangat Baik
2,50 - 3,24	Baik
1,75 - 2,49	Kurang
1,00 - 1,74	Sangat kurang

#### 2. Analisis data kuesioner

Teknik analisis data hasil jawaban kuesioner yang diisi oleh siswa dihitung dengan rumusan rerata (*mean*) yang disusun sebagai berikut:



$$\text{Rerata Indikator Pertanyaan} = \frac{\sum \bar{X}_{\text{butir pertanyaan}}}{N_{\text{butir indikator}}}$$

Tabel 7. Kriteria penilaian analisis hasil angket kuesioner

RERATA	KESIMPULAN
4 - 5,00	Sangat Tinggi
3 - 3,99	Tinggi
2 - 2,99	Rendah
1 - 1,99	Sangat Rendah

### 3. Analisis data wawancara

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan meresum hasil wawancara siswa dan selanjutnya hasil tersebut dideskripsikan.

### 4. Analisis data tes

#### a) Analisis data *pre-test* dan *post-test*

Teknik yang akan digunakan untuk menganalisis data *pre-test* dan *post-test* adalah teknik perhitungan nilai rata-rata kelas dengan rumus (Sugiyono 1999, p.43):

$$Me = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan:

Me = Mean (rata-rata)

$X_i$  = Nilai X ke i sampai ke n

n = Jumlah individu

Hasil analisis *pre-test* akan dibandingkan dengan hasil analisis *post-test* dan disimpulkan untuk mengetahui seberapa besar atau

signifikan atau efektifnya penerapan media *jobsheet* berwarna.

#### b) Analisis hasil kinerja siswa

Secara prinsip teknik analisis hasil kinerja siswa dibuat menggunakan prinsip rumus rerata dengan mengikuti langkah-langkah sebagaimana berikut di bawah ini:

- (1) Menilai masing-masing *job* yang berhasil dikerjakan siswa. Rumus yang digunakan untuk penilaian per-satuan *job* adalah:

$$\text{Nilai}_{\text{job-n}} =$$

$$\frac{(s. \text{mass} + s. \text{area} + s. \text{kesesuaian bentuk})}{6} \times 100$$

- (2) Menghitung rerata (*mean*) nilai *job* yang dikerjakan siswa dengan rumus:

$$\text{Rerata nilai job} =$$

$$\frac{\text{Nilai}_{\text{job-1}} + \text{Nilai}_{\text{job-2}} + \dots + \text{Nilai}_{\text{job-n}}}{N}$$

Keterangan:

N = Jumlah *job* yang berhasil digambar siswa

- (3) Menghitung jumlah *job* yang berhasil digambar oleh siswa kemudian dikalikan 10. Rumus :  
 $\text{jumlah job} = N \times 10$

- (4) Menentukan nilai akhir yang diperoleh siswa. Rumus yang digunakan:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{rerata nilai job} + \text{jumlah job}}{2}$$

### Indikator keberhasilan

Setelah melakukan analisis hasil kinerja siswa, analisis yang diperoleh dikonsultasikan dengan kriteria/indikator keberhasilan. Indikator keberhasilan Menurut Daryanto (2011, p.84) :

Disusun berdasarkan pengalaman yang telah lalu dan kondisi akhir yang diinginkan yaitu perbaikan/peningkatan, serta dalam menentukan target dipertimbangkan kemampuan siswa untuk mencapainya sehingga realistis dan tidak muluk-muluk.

Sedangkan bentuk kriteria/indikator keberhasilan tersebut dapat berupa capaian siswa terhadap Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh guru, dan dapat pula berupa kriteria ketuntasan belajar secara klasikal (Muhadi 2011, p.141)

Berdasar dua penjelasan di atas, ditetapkanlah kriteria/indikator keberhasilan dalam penelitian ini yaitu :

- (a) Banyaknya jumlah *job* yang sanggup dikerjakan oleh siswa dalam satuan waktu tertentu.
- (b) Tercapainya ketuntasan belajar klasikal sebesar 70% siswa yang memenuhi KKM sebesar 75. Angka prosentase 70% diambil berdasar kemampuan dan pertimbangan sekolah masing-masing. Adapun kebijakan SMK Muhammadiyah Prambanan dalam menentukan syarat

keberhasilan pembelajaran kelas adalah 70%.

Rumus yang digunakan untuk mengukur ketuntasan belajar (Daryanto 2011, p.192) adalah:

$$\text{Daya serap (P)} = \frac{\Sigma \text{siswa yang KKM}}{\Sigma \text{siswa satu kelas}}$$

## HASIL PENELITIAN

### 1. Hasil penelitian pra-tindakan

#### a) *Pre-test*

$$Me = \frac{\Sigma X_i}{n} = \frac{1860}{29} = 64,14$$

Hasil perhitungan, rerata nilai *pre-test* adalah 64,14. Nilai rerata ini akan digunakan sebagai pembanding nilai rerata *post-test*.

Tabel 8. Distribusi frekuensi nilai *pre-test*

No	Nilai	Frekuensi	Presentase
1	23-35	2	7%
2	36-48	5	17%
3	49-61	6	21%
4	62-74	7	24%
5	75-87	4	14%
6	88-100	5	17%
Jumlah		29	100%

Melihat penyebaran nilai pada tabel 8. dapat dijelaskan, siswa dengan kategori kelas bawah yaitu yang mendapat nilai 23 sampai 61 sebanyak 13 siswa atau bila diprosentase sebesar 45%. Sedangkan siswa dengan kategori kelas atas yaitu yang mendapat nilai 62 sampai 100

sebanyak 16 siswa atau bila diprosentase sebesar 55%. Frekuensi terbanyak pada *pre-test* ini adalah siswa yang mendapatkan nilai antara 62 sampai 74 yaitu sebanyak 7 orang atau sebesar 24% dari 29 siswa. Dari data-data tersebut memberikan informasi bahwa, kemampuan pemahaman siswa dalam membaca gambar sebagian siswa masih rendah.

b) *Hasil* penilaian produk gambar 3D-*CAD jobsheet* paket 1

*Jobsheet* paket 1 adalah kumpulan gambar kerja proyeksi ortogonal dengan pandangan depan, samping kanan dan atas yang disusun berdasarkan aspek-aspek gambar berbasis *extrude* berisi 10 *job* gambar dengan tanpa memberikan warna pada bidang pandangnya.

Data *jobsheet* paket 1 ini nantinya hanya akan digunakan sebagai pembanding dengan data *jobsheet* berwarna paket 2. Tabel 9. adalah hasil perolehan siswa dalam menyelesaikan *job* gambar selama 6 jam pelajaran.

c) *Jumlah job* gambar (N) yang berhasil dikerjakan oleh siswa.

Tabel 9. Distribusi frekuensi jumlah *job* gambar siswa

No	$\Sigma$ <i>Job</i>	Frekuensi	Persentase
1	01-02	1	3%
2	03-04	4	14%
3	05-06	4	14%
4	07-08	7	24%
5	09-10	13	45%
Jumlah		29	100%

Tabel di atas dapat dijelaskan sebagai berikut: rata-rata siswa mampu menyelesaikan *job* gambar pada modul *jobsheet* paket 1 dengan durasi waktu pengerjaan 6 jam pelajaran adalah 7,48 atau jika dibulatkan menjadi 7 *job* gambar. Penyebaran distribusi frekuensi menunjukkan bahwa penyebaran distribusi frekuensi merata pada setiap jumlah *job*, walaupun prosentasenya tidak seimbang. Dari grafik itu pula diketahui bahwa prosentase tertinggi terletak pada jumlah *job* 9 hingga 10 yaitu mencapai 45% atau sejumlah 13 siswa yang mampu menyelesaikan *job* gambar. Data ini nantinya akan dibandingkan dengan hasil analisis siklus I.

(a) Nilai akhir hasil kinerja/praktik siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Distribusi frekuensi nilai praktik *jobsheet* paket 1

No	Nilai	Frekuensi	Presentase
1	25,00-37,11	2	7%
2	37,12-49,23	3	10%
3	49,24-61,35	2	7%
4	61,36-73,47	6	21%
5	73,48-85,59	7	24%
6	85,60-97,71	9	31%
Jumlah		29	100%

Tabel 10. dapat dijelaskan sebagai berikut: rata-rata nilai yang diperoleh siswa pada pra-tindakan ini adalah 72,62, nilai minimum = 26,11 dan nilai maksimum = 96,67. Sedangkan penyebaran frekuensi siswa terbanyak mendapat nilai 85,60 sampai 97,71 yaitu sebesar 31% atau sejumlah 9 siswa.

#### (b) Hasil perhitungan daya serap

Daya serap adalah indikator hasil pencapaian keberhasilan suatu pembelajaran dilihat dari nilai akhir yang diperoleh siswa.

$$\text{Daya serap} = \frac{\Sigma \text{siswa yang KKM}}{\Sigma \text{siswa satu kelas}} \times 100\%$$

Hasilnya adalah:

$$\text{Daya serap} = \frac{16}{29} \times 100\% = 55,17\%$$

Dari perhitungan di atas, siswa yang mencapai nilai KKM  $\geq 75$  dan dikatakan mampu menggambar 3D-CAD yaitu sejumlah 16 siswa atau bila diprosentase sebesar 55,17%. Prosentase tersebut lebih rendah dari

70% dan itu artinya proses pembelajaran praktik CAD pada pra-tindakan dapat dikatakan belum berhasil.

#### (c) Hasil observasi pra-tindakan

Data hasil observasi yang diperoleh dari hasil penilaian *observer* dihitung menggunakan rumusan rerata sebagai berikut:

$$\text{Rerata kelompok } (\bar{X}_n) = \frac{\Sigma \text{Skor butir}}{N_{\text{butir}}}$$

$$(\bar{X}_1) = \frac{33}{12} = 2,75 \quad (\bar{X}_3) = \frac{40}{12} = 3,33$$

$$(\bar{X}_2) = \frac{22}{12} = 1,83 \quad (\bar{X}_4) = \frac{39}{12} = 3,25$$

$$\text{Rerata kelas } (Me) = \frac{\Sigma \bar{X}_n}{N_{\text{kelompok}}}$$

$$\text{Rerata kelas } (Me) = \frac{2,75 + 1,83 + 3,33 + 3,25}{4} = 2,79$$

Hasil analisis observasi pada sesi pra-tindakan menunjukkan angka 2,79. Angka tersebut kemudian dikonsultasikan dengan kriteria penilaian hasil observasi pada tabel 6. dan hasil konsultasi tersebut disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran praktik CAD adalah baik.

## 2. Hasil penelitian tindakan siklus I

Tindakan siklus I menerapkan modul *Jobsheet* (berwarna) paket 2 berisi 10 *job* gambar. Hasil yang diperoleh pada tindakan ini antara lain:

- (a) Jumlah *job* gambar (N) yang berhasil dikerjakan oleh siswa.

Tabel 11. dapat dijelaskan sebagai berikut: rata-rata siswa mampu menyelesaikan *job* gambar pada *jobsheet* paket 2 dengan waktu pengerjaan 6 jam pelajaran adalah 8,72 atau jika dibulatkan menjadi 9 *job* gambar.

Tabel 11. Distribusi frekuensi hasil kinerja paket 2

No	$\Sigma$ Job	Frekuensi	Persentase
1	01-02	1	3%
2	03-04	0	0%
3	05-06	1	3%
4	07-08	9	31%
5	09-10	18	62%
Jumlah		<b>29</b>	<b>100%</b>

Penyebaran distribusi frekuensi menunjukkan bahwa jumlah persentase tertinggi ada pada jumlah 9 hingga 10 *job* yaitu 62% atau 18 siswa. Ini artinya jumlah siswa yang mampu menyelesaikan 9 hingga 10 *job* jumlahnya meningkat dibandingkan saat pra-tindakan yang hanya mendapat 45% atau 13 siswa saja.

(b) Nilai akhir hasil kinerja/praktik siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Distribusi frekuensi nilai praktik paket 2

No	Nilai	Frekuensi	Persentase
1	36,17-46,80	1	3%
2	46,81-57,44	0	0%
3	57,45-68,08	1	3%
4	68,09-78,72	3	10%
5	78,73-89,36	12	41%
6	89,37-100	12	41%
Jumlah		<b>29</b>	<b>100%</b>

Tabel 12. dapat dijelaskan sebagai berikut: rata-rata nilai yang diperoleh siswa pada siklus I ini adalah 86,94, nilai minimum = 38,34 dan nilai maksimum = 100.

Penyebaran distribusi frekuensi menunjukkan bahwa kecenderungan mendominasi pada angka/nilai 78,73 hingga 100. Prosentase siswa yang mendapatkan nilai 78,73 hingga 89,36 ada 14% atau sejumlah 12 siswa. Sedangkan prosentase siswa yang mendapatkan nilai 89,37 hingga 100 ada 14% atau sejumlah 12 siswa. Perolehan data-data tersebut menunjukkan bahwa ada peningkatan bila dibandingkan dengan data pada pra-tindakan.

(c) Hasil Perhitungan Daya Serap Keberhasilan Pembelajaran

Rumus yang digunakan:

$$\text{Daya serap} = \frac{\Sigma \text{siswa yang KKM}}{\Sigma \text{siswa satu kelas}} \times 100\%$$

Hasilnya adalah:

$$\text{Daya serap} = \frac{25}{29} \times 100\% = 86,21\%$$

Dari perhitungan di atas, siswa yang mencapai nilai KKM  $\geq 75$  dan dikatakan mampu menggambar 3D-CAD yaitu sejumlah 25 siswa atau bila diprosentase sebesar 86,21%. Prosentase tersebut lebih tinggi dari 70% dan itu artinya proses pembelajaran praktik CAD pada tindakan siklus I dinyatakan berhasil.

(d) Hasil Observasi

Data hasil observasi yang diperoleh dari hasil penilaian *observer* dihitung menggunakan rumusan rerata sebagai berikut:

$$\text{Rerata kelompok } (\bar{X}_n) = \frac{\sum \text{Skor butir}}{N_{\text{butir}}}$$

$$(\bar{X}_1) = \frac{41}{12} = 3,42 \quad (\bar{X}_3) = \frac{41}{12} = 3,42$$

$$(\bar{X}_2) = \frac{39}{12} = 3,25 \quad (\bar{X}_4) = \frac{41}{12} = 3,42$$

$$\text{Rerata kelas } (Me) = \frac{\sum \bar{X}_n}{N_{\text{kelompok}}}$$

$$\text{Rerata kelas } (Me) = \frac{3,42 + 3,25 + 3,42 + 3,42}{4} = 3,38$$

Hasil analisis observasi pada sesi tindakan siklus I menunjukkan angka 3,38. Angka tersebut kemudian dikonsultasikan dengan kriteria penilaian hasil observasi pada tabel 6. dan hasil konsultasi tersebut disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran praktik CAD adalah sangat baik.

Dapat disimpulkan, proses pembelajaran setelah diterapkan

*jobsheet* berwarna menunjukkan peningkatan dibandingkan proses pembelajaran pra-tindakan yang belum menggunakan *jobsheet* berwarna.

(e) Refleksi

Setelah mempelajari hasil observasi siklus I, menerima saran/masukan dari *observer*, dan mengkaji perolehan data hasil kinerja siswa, maka hasil penerapan *jobsheet* berwarna pada siklus I ini didapatkan:

(1) Antusias dan keaktifan siswa dalam menggambar tampak meningkat dibanding saat kondisi pra-tindakan; (2) *Job* gambar yang berhasil diselesaikan oleh siswa jauh lebih banyak dibandingkan saat kondisi pra-tindakan. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata jumlah *job* yang mampu dikerjakan siswa adalah 9 *job* gambar dari 10 *job* gambar yang tersedia pada *jobsheet* paket 2; (3) Tingkat keakurasian ukuran dan kesesuaian bentuk *job* yang diselesaikan siswa jauh lebih tinggi dibanding saat pra-tindakan. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai *job* gambar siswa lebih banyak yang mendapatkan nilai 100; (4) Hasil perhitungan daya serap siklus I telah menunjukkan keberhasilan proses pembelajaran praktik menggambar

dengan sistem CAD menggunakan *jobsheet* berwarna.

Berdasarkan evaluasi di atas, dapat disimpulkan bahwa proses tindakan penerapan *jobsheet* berwarna pada siklus I menunjukkan indikator keberhasilan. Sehingga secara prosedur Penelitian Tindakan Kelas, penelitian dapat dihentikan cukup pada tindakan siklus I.

Namun demikian, penelitian akan tetap dilanjutkan hingga tindakan siklus II dengan maksud untuk membuktikan dan menguatkan bahwa penerapan *jobsheet* berwarna benar-benar efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar model 3D-CAD.

### 3. Hasil penelitian tindakan siklus II

Tindakan siklus II menerapkan modul *Jobsheet* (berwarna) paket 3 berisi 10 *job* gambar. Hasil yang diperoleh pada tindakan ini antara lain:

- (a) Jumlah *job* gambar (N) yang berhasil dikerjakan oleh siswa.

Tabel 13. Distribusi frekuensi hasil kinerja paket 3

No	$\Sigma$ Job	Frekuensi	Persentase
1	01-02	1	3%
2	03-04	0	0%
3	05-06	2	7%
4	07-08	2	7%
5	09-10	24	83%
Jumlah		29	100%

Tabel 13. dapat dijelaskan sebagai berikut: rata-rata siswa mampu menyelesaikan *job* gambar pada *jobsheet* paket 3 dengan waktu pengerjaan 6 jam pelajaran adalah 9 *job* gambar. Penyebaran distribusi frekuensi menunjukkan bahwa jumlah prosentase tertinggi ada pada jumlah 9 hingga 10 *job* yaitu 83% atau 24 siswa. Ini artinya jumlah siswa yang mampu menyelesaikan 9 hingga 10 *job* jumlahnya jauh lebih meningkat dibandingkan tindakan siklus I yang hanya mendapat 62% atau sejumlah 18 siswa.

- (b) Nilai akhir hasil kinerja/praktik siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Distribusi frekuensi nilai praktik paket 3

No	Nilai	Frekuensi	Persentase
1	19,79-33,15	2	7%
2	33,16-46,52	0	0%
3	46,53-59,89	1	3%
4	59,90-73,26	1	3%
5	73,27-86,63	9	31%
6	86,64-100	16	55%
Jumlah		29	100%

Tabel 14. dapat dijelaskan sebagai berikut: rata-rata nilai yang diperoleh siswa pada siklus II ini adalah 83,30, nilai minimum = 22,50 dan nilai maksimum = 100.

Penyebaran distribusi frekuensi yang juga ditunjukkan grafik



histogram menunjukkan bahwa kecenderungan arah grafik mendominasi pada angka/nilai 86,64 hingga 100 dengan persentase sebesar 55% atau sejumlah 16 siswa. Perolehan data-data tersebut menunjukkan bahwa secara rerata nilai, siklus II mengalami penurunan dibandingkan rerata nilai siklus I sebesar 86,94. Walau demikian hasil analisis siklus II masih lebih tinggi bila dibanding hasil analisis pra-tindakan.

(c) Hasil Perhitungan Daya Serap Keberhasilan Pembelajaran

Rumus yang digunakan:

$$\text{Daya serap} = \frac{\Sigma \text{siswa yang KKM}}{\Sigma \text{siswa satu kelas}} \times 100\%$$

Hasilnya adalah:

$$\text{Daya serap} = \frac{25}{29} \times 100\% = 86,21\%$$

Dari perhitungan di atas, siswa yang mencapai nilai KKM  $\geq 75$  dan dikatakan mampu menggambar 3D-CAD sejumlah 25 siswa atau bila diprosentase sebesar 86,21%. Prosentase angka keberhasilan pada siklus II ini sama dengan prosentase angka keberhasilan pada siklus I. Itu artinya, proses pembelajaran praktik CAD menggunakan *jobsheet* berwarna dapat dikatakan benar-benar efektif dan berhasil meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-CAD.

(d) Hasil Observasi

Data hasil observasi yang diperoleh dari hasil penilaian *observer* dihitung menggunakan rumusan rerata sebagai berikut:

$$\text{Rerata kelompok } (\bar{X}_n) = \frac{\Sigma \text{Skor butir}}{N_{\text{butir}}}$$

$$(\bar{X}_1) = \frac{40}{12} = 3,33 \quad (\bar{X}_3) = \frac{39}{12} = 3,25$$

$$(\bar{X}_2) = \frac{39}{12} = 3,25 \quad (\bar{X}_4) = \frac{41}{12} = 3,42$$

$$\text{Rerata kelas } (Me) = \frac{\Sigma \bar{X}_n}{N_{\text{kelompok}}}$$

$$\text{Rerata kelas } (Me) = \frac{3,33 + 3,25 + 3,25 + 3,42}{4} = 3,31$$

Hasil analisis observasi pada sesi tindakan siklus II menunjukkan angka 3,31. Angka tersebut kemudian dikonsultasikan dengan kriteria penilaian hasil observasi pada tabel 6. dan hasil konsultasi tersebut disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran praktik CAD adalah sangat baik.

Dapat disimpulkan, proses pembelajaran setelah diterapkan *jobsheet* berwarna menunjukkan peningkatan dibandingkan proses pembelajaran pra-tindakan yang belum menggunakan *jobsheet* berwarna.

(e) Hasil *Post-test*

*Post-test* terjadwal dilaksanakan pada pertemuan kelima seusai



pelaksanaan siklus II. Adapun hasil *post-test* adalah sebagai berikut:

$$\text{rumus rerata: } Me = \frac{\sum X_i}{n}$$

Me = Mean (rata-rata)

$X_i$  = Nilai X ke i sampai ke n

n = Jumlah individu

$$Me = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{2245}{29} = 77,41$$

Hasil perhitungan, rerata nilai *post-test* adalah 77,41. Angka tersebut jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan rerata nilai *pre-test* (66,14 < 77,41).

Hasil dari perbandingan rerata *pre-test* dengan *post-test* tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan *jobsheet* berwarna membawa pengaruh positif dan efektif terhadap kemampuan siswa dalam membaca dan menginterpretasikan gambar teknik.

Tabel 15. Distribusi frekuensi nilai *post-test*

No	Nilai	Frekuensi	Presentase
1	23-35	1	3%
2	36-48	2	7%
3	49-61	1	3%
4	62-74	6	21%
5	75-87	9	31%
6	88-100	10	34%
Jumlah		29	100%

Dari tabel 15. distribusi frekuensi nilai *post-test* dapat dijelaskan bahwa perolehan nilai *post-test* bergeser

pada kecenderungan nilai 62 hingga 100. Kondisi ini berbeda dengan saat *pre-test* yang kecenderungannya berada pada nilai 36 sampai 74. Frekuensi terbanyak pada *post-test* ini adalah siswa yang mendapatkan nilai antara 88 sampai 100 yaitu sebanyak 10 orang atau sebesar 34% dari 29 siswa.

#### (f) Hasil Angket

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumusan pada analisis data kuesioner, maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil analisis angket per indikator pertanyaan

No	Indikator	Rerata Skor	Kriteria
1	Penggunaan media <i>jobsheet</i>	4,29	Sangat tinggi
2	Kemampuan menggambar teknik	4,35	Sangat tinggi
3	Kemampuan praktik CAD	3,99	Tinggi
4	Kemandirian dan kepercayaan diri siswa	3,45	Tinggi

Pada rerata skor tiap-tiap indikator pertanyaan yang telah dikonsultasikan dengan kriteria penilaian angket kuesioner pada tabel 7., menunjukkan angka rerata skor

yang mendukung data-data pada siklus I dan II.

(g) Hasil Wawancara

Kesimpulan dari jawaban siswa pada wawancara dapat dijelaskan sebagai berikut:

Sebagian besar siswa menyatakan bahwa menggambar 3D-CAD dengan menggunakan *jobsheet* berwarna jauh lebih mudah, jauh lebih menarik dan tidak membosankan, dan jauh lebih membantu dalam mengingat posisi pandangan depan, samping kanan dan atas sehingga memudahkan siswa untuk menginterpretasikan/menafsirkan bentuk gambar ortogonal kedalam bentuk model aksonometri pada program *CAD-Autodesk Inventor* dibandingkan menggambar model 3D-CAD menggunakan *jobsheet* tanpa warna.

(h) Refleksi

Setelah mempelajari hasil observasi siklus II, menerima saran/masukan dari *observer*, dan mengkaji perolehan data hasil analisis kinerja siswa, hasil analisis *post-test*, dan hasil analisis angket kuesioner, maka hasil penerapan *jobsheet* berwarna pada siklus II ini didapatkan: (1) Siswa masih tetap tampak antusias dan aktif

menggambar 3D-CAD sebagaimana kondisi siklus I sekalipun bentuk gambar dalam *jobsheet* paket 3 relatif cukup kompleks; (2) Rata-rata jumlah *job* gambar yang diselesaikan siswa pada siklus II sama dengan siklus I yaitu 9 dari 10 *job* gambar pada *jobsheet* (berwarna) paket 3; (3) Rerata nilai akhir hasil kinerja/praktik siswa pada siklus II lebih kecil bila dibanding siklus I. Menurunnya rerata nilai akhir ini dimungkinkan karena dua hal: pertama, dimungkinkan karena porsi waktu latihan untuk materi ajar *revolve* dan kombinasi *revolve-extrude* terlalu sedikit bila dibanding pada pertemuan pertama. Kedua, dimungkinkan karena bentuk *job* gambar pada paket 3 jauh lebih kompleks/rumit dibanding *jobsheet* paket 2 yang masuk kategori menengah; (4) Walaupun rerata nilai akhir pada tindakan kelas siklus II lebih kecil dibanding tindakan kelas siklus I, namun jumlah perhitungan daya serap menunjukkan tingkat keberhasilan dalam proses pembelajaran praktik *CAD*.

Kesimpulan hasil dari evaluasi pada refleksi ini adalah bahwa *jobsheet* berwarna memiliki efektifitas untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-CAD. Karena telah

dua kali siklus dinyatakan berhasil, maka secara prosedur Penelitian Tindakan Kelas (PTK), penelitian ini dapat dihentikan.

## PEMBAHASAN

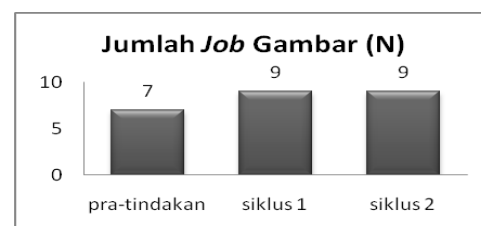
Untuk menjawab pertanyaan penelitian tindakan kelas ini, alat ukur yang akan digunakan untuk menentukan peningkatan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-CAD menggunakan *jobsheet* berwarna adalah dengan membandingkan perolehan hasil kinerja/praktik siswa antara sebelum tindakan dengan setelah dilakukan tindakan berdasarkan dua hal yaitu: besarnya jumlah

*job* gambar yang mampu diselesaikan siswa dalam waktu 6 jam pelajaran dan besarnya rerata nilai akhir yang diperoleh siswa. Hasil dari nilai akhir, dilakukan analisis indikator keberhasilan dengan menghitung daya serap siswa yang mendapat KKM  $\geq 75$ . Bila jumlah siswa yang mendapat KKM melampaui minimal 70%, maka proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dikatakan berhasil. Demikian sebaliknya, apabila kurang dari 70%, maka KBM dinyatakan gagal. Berikut di bawah ini adalah hasil dari perhitungan/analisis dan penjelasan hasil kinerja/praktik siswa selama praktik menggambar CAD.

Tabel 17. Hasil kinerja/praktik siswa

	Pra-tindakan	Siklus I	Siklus II
<b>Jobsheet</b>	Paket 1 (tak berwarna)	Paket 2 (berwarna)	Paket 3 (berwarna)
<b>Jam Pengerjaan</b>	6 Jam-Pel	6 Jam-Pel	6 Jam-Pel
<b><math>\Sigma</math> Job maksimal</b>	10	10	10
<b>HASIL</b>			
<b><math>\Sigma</math> Job yang terselesaikan (N)</b>	7	9	9
<b>Mean Nilai Akhir</b>	72,62	86,94	83,30
<b><math>\Sigma</math> siswa KKM</b>	16 siswa	25 siswa	25 siswa
<b>Daya Serap</b>	15,17%	86,21%	86,21%
<b>Ket.</b>	KBM Belum Berhasil	KBM Berhasil	KBM Berhasil

Dari tabel 17. dapat dijelaskan menggunakan ilustrasi grafik histogram sebagai berikut:

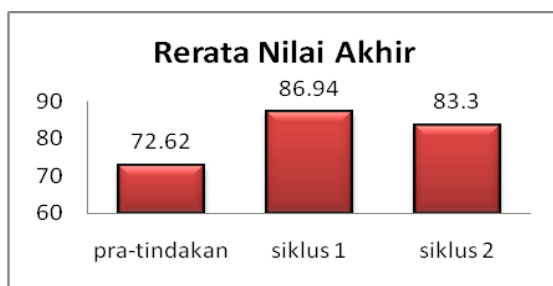


Gambar 7.

Grafik histogram jumlah *job* (N)

Dilihat dari grafik diatas, dapat dijelaskan bahwa terjadi perubahan peningkatan banyaknya jumlah *job* gambar yang diselesaikan siswa XI TPB dalam waktu 6 jam pelajaran antara pra-tindakan dengan siklus I. Sedangkan antara siklus I dengan siklus II terjadi kesamaan banyaknya jumlah yang dicapai siswa yaitu rata-rata 9 *job* gambar.

Berikutnya adalah tampilan grafik histogram dari rerata nilai akhir yang diperoleh siswa XI TPB pada masing-masing siklusnya.



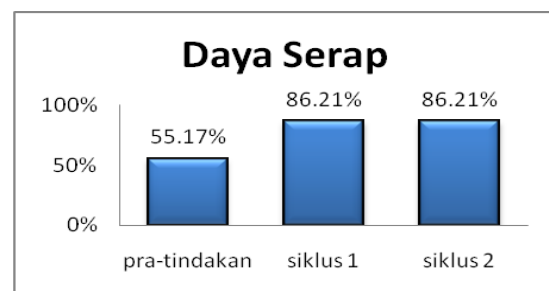
Gambar 8.

Grafik histogram nilai akhir

Terlihat pada grafik, peningkatan yang sangat berarti terjadi antara nilai akhir pra-tindakan dengan siklus I dimana pra-tindakan memperoleh angka 72,62 dan siklus I sebesar 86,94. Sedangkan nilai akhir siklus II terjadi penurunan sebesar 3,64 dibandingkan siklus I. Hal penurunan ini telah dijelaskan pada sub bab hasil penelitian, diantaranya yaitu keterbatasan waktu untuk mengerjakan *job* latihan berbasis *revolve* yang hanya 4 jam pelajaran dan sebab lain yaitu dikarenakan lebih

kompleksnya bentuk gambar dalam *jobsheet* (berwarna) paket 3. Walaupun terjadi penurunan angka pada siklus II, nilai yang diperoleh pada siklus II masih tetap di atas rata-rata nilai 75.

Terakhir adalah tampilan grafik dari analisis daya serap. Telah diketahui bahwa hasil analisis daya serap merupakan indikator keberhasilan suatu kegiatan belajar mengajar. Kegiatan belajar mengajar (KBM) dikatakan berhasil manakala hasil analisis daya serap menunjukkan minimal perolehan siswa dengan  $KKM \geq 75$  adalah 70%.



Gambar 9.

Grafik histogram daya serap

Dapat diperhatikan pada grafik di atas, terjadi grafik peningkatan yang cukup signifikan dimana daya serap pada pra-tindakan hanya 55,17% atau sejumlah 16 siswa yang KKM. Sedangkan pada siklus I dan siklus II peningkatan menjadi 86,21%, atau sejumlah 25 siswa yang KKM.

Hasil perolehan data-data di atas, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-

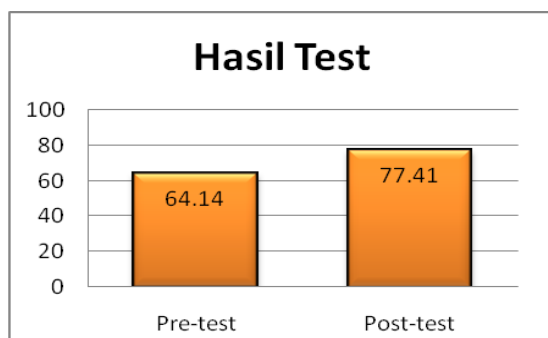
CAD setelah menerapkan *jobsheet* berwarna.

### Data Pendukung

Untuk mendukung hasil penelitian yang menjelaskan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-CAD setelah menerapkan *jobhseet* berwarna, maka data yang memungkinkan untuk dijadikan sebagai data pendukung pada penelitian ini adalah hasil *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 18. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Rerata nilai test	64,14	77,41
Deskripsi	Sebelum menerapkan <i>jobsheet</i> berwarna	Setelah menerapkan <i>jobsheet</i> berwarna



Gambar 10.

Grafik histogram hasil test

Grafik pada gambar 10. menunjukkan adanya peningkatan nilai antara *pre-test* dengan *post-test* dimana nilai *pre-test* < *post-test* ( $64,14 < 77,41$ ). Ini artinya, ada pengaruh peran *jobhseet* berwarna dalam

meningkatkan kemampuan siswa dalam membaca/menginterpretasi gambar. Meningkatnya kemampuan siswa dalam membaca/menginterpretasi gambar akan berbanding lurus dengan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-CAD.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian tindakan kelas ini dimana saat pra-tindakan siswa menggambar dengan sistem CAD menggunakan *jobsheet* tanpa warna dan pada tindakan siklus I dan II siswa menggunakan media pembelajaran *jobsheet* berwarna, dapat disimpulkan: (1) Bahwa penerapan media pembelajaran *jobsheet* berwarna dapat meningkatkan kemampuan siswa secara signifikan dalam menggambar model 3D menggunakan CAD-Autodesk Inventor; (2) Peningkatan kemampuan siswa dalam menggambar 3D-CAD menggunakan *jobsheet* berwarna dapat ditunjukkan dari: (a) Meningkatnya jumlah rata-rata *job* gambar yang mampu diselesaikan siswa dalam waktu 6 jam pelajaran yaitu dari 7 *job* gambar pada pra-tindakan menjadi 9 *job* gambar pada siklus I dan siklus II; (b) Meningkatnya rata-rata nilai akhir siswa yang semula pada pra-tindakan rata-rata mendapatkan 72,62 kemudian meningkat menjadi 86,94 pada siklus I dan 83,30 pada siklus II; (c) Meningkatnya jumlah siswa yang telah memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal

(KKM) yaitu dari 16 siswa pada pratinjauan menjadi 25 siswa pada siklus I dan siklus II; (d) Meningkatnya daya serap yang menunjukkan keberhasilan pembelajaran kelas sebesar 70% yaitu 55,17% pada pratinjauan menjadi 86,21% pada siklus I dan siklus II.

## SARAN

Berdasarkan hasil implikasi penelitian tindakan kelas ini, peneliti memberikan saran bagi guru pengampu Gambar Teknik Mesin untuk menggunakan *jobsheet* berwarna dalam proses pembelajarannya dikelas. Tujuannya yaitu agar siswa sejak kelas X telah memiliki kemampuan membaca dan menginterpretasi gambar teknik. Kemampuan dasar tersebut nantinya akan mempermudah siswa dalam menggambar dengan sistem CAD saat duduk dibangku kelas XI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Attwood, Dennis., Deeb, Joseph., & Danz-Reece, Mary. (2010) *Design Engineering Manual*. London : Elsevier.
- Chandra, Handi. (2003). *Autocad 2000 untuk Pemula*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Daryanto. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas dan Penelitian Tindakan Sekolah*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Dzulkifli, M.A., & Mustafar, M.F. (2012). *The Influence Of Colour On Memory Performance: A Review*. Selangor: Department of Psychology, International Islamic University Malaysia.
- Ebel, Robert.L., & Frisbie, David.A. (1991). *Essentials of Educational Measurement*. New Delhi : Prentice-Hall, Inc.
- [http://www.lsplmi.org/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=7&Itemid=16&lang=id](http://www.lsplmi.org/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=7&Itemid=16&lang=id) . SKKNI. LSP LMI – LEMBAGA SERTIFIKASI PROFESI LOGAM DAN MESIN INDONESIA. (diakses 3 Juli 2013)
- Kusrianto, Adi. (2007). *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Muhadi. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Shira Media.
- Noktaviyanda, M.F., & Aryadi, Widya. (2011). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Penerapan Media Pembelajaran *Jobsheet* Pada Panel Peraga Sistem Kelistrikan Otomotif. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* Vol.11, No. 2, 68-71.
- Pardjono. (2012). *Modul Teknik Mesin. Penelitian Tindakan Kelas*. Panitia Sertifikasi Guru (PSG) Rayon 111. Kementerian Pendidikan dan

- Kebudayaan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Popham, W.J., & Sirotnik, K.A. (1973). *Educational Statistic Use and Interpretation*. New York: Harper&Row Pubishers.
- Purnama, Sigit. (2011). Elemen Warna dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran. [http://edukasi.kompasiana.com/2011/07/08/elemen-warna-dalam-pengembangan-multimedia-pembelajaran-378723.html#\\_ftnref5](http://edukasi.kompasiana.com/2011/07/08/elemen-warna-dalam-pengembangan-multimedia-pembelajaran-378723.html#_ftnref5).(diakses 3 Juli 2013)
- Romadhuna, I., Syah, N., & Body, R. (2013). Perbedaan Kemampuan Menggambar Berbasis CAD Siswa Smk Dengan Menggunakan *Jobsheet*. *CIVED*, Vol. I, Nomor 1. <http://ejournal.fip.unp.ac.id/index.php/cived/article/viewFile/1107/948>. (diakses 04 Juli 2013).
- Sato, G.T & Hartanto, N.S. (2008). Menggambar Mesin Menurut Standar ISO. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Seprianto, Dicky. (2011). Perancangan Alat *Blending/Mixing* Menggunakan Perangkat Lunak CAD Autodesk Inventor Professional 2010. *Jurnal Austenit*. Volume 3, Nomor 1, April 2011.
- <http://jurnal.polsri.ac.id/index.php/austenit/article/viewFile/122/59>.
- Sherman, Allan. (1994). *Engineering Drawing Standards Manual*. Greenbelt, Maryland. National Aeronautics And Space Administration
- Sugiyono. (1999). Statistika Untuk Penelitian. Bandung: CV.ALFABETA.
- Suyanto, M. (2005). Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing. Yogyakarta. Penerbit Andi.
- Wichmann, F.A., Sharpe, L.T., Gegenfurtner, K.R. (2002). The Contributions of Color to Recognition Memory for Natural Scenes. *Journal of Experimental Psychology: by the American Psychological Association, Inc.* Vol. 28, No. 3, 509–520.